



Come illustrare un articolo scientifico

I grafici

Per cominciare...

A differenza delle tabelle, in cui è ancora il testo scritto a veicolare le informazioni, le figure, insieme cui appartengono anche i grafici, poggiano integralmente sugli elementi visivi. Ad essi è affidato il compito di rendere immediatamente comprensibile il messaggio che si vuole trasmettere. Pertanto la figura deve essere semplice e ben disegnata per risultare chiara.

In termini generali, è utile ricorrere ad una **figura**:

- per rappresentare dati numerici in forma grafico-analogica;
- quando le parole non sono sufficienti (gli elettrocardiogrammi sono un esempio chiaro di figura necessaria, in alcuni casi);
- per esigenze di verosimiglianza (una radiografia ne è un buon esempio);
- per chiarire, semplificare, riassumere informazioni;
- per enfatizzare alcune informazioni;
- per raccogliere informazioni e dati che fungano da "antefatti" al problema che si prende in esame (anche il lettore più perspicace apprezzerà un promemoria di quanto già sa).

Quante figure?

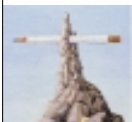
Dipende chiaramente dalla natura e dalle esigenze dell'articolo che avete redatto. Sebbene si siano sottolineati più volte i vantaggi della resa iconografica di dati e informazioni, è bene resistere alla tentazione di 'illustrare troppo', abusando cioè di figure e illustrazioni. Ogni figura dovrebbe essere parte essenziale dell'articolo, non ridondante né marginale. Evitate, ad esempio, di duplicare la presentazione degli stessi dati in forma grafica e tabellare. Infine, verificate, servendovi anche delle istruzioni per gli autori, se vi sia un massimo di figure consentite.

Quante informazioni?

Il più comune "disastro" nell'illustrare è quello di inserire troppe informazioni in un'unica figura. Più dati e informazioni, maggiore il rischio di confondere e scoraggiare il lettore.

Oltre alle immagini fotografiche e ai disegni (di cui scriveremo nel prossimo numero di *va' pensiero*), le figure includono diversi tipi di grafici le cui caratteristiche vanno tenute a mente al momento della scelta e del concepimento dell'illustrazione.

Nella ricerca, e dunque nella letteratura biomedica, i grafici sono modalità di comunicazione diffusamente utilizzate. Un grafico trasforma dei numeri in immagini. I dati numerici possono prendere forma di barre, curve o punti che mostrano picchi, cadute, divergenze, relazioni, andamenti e variazioni.



Come illustrare un articolo scientifico

I grafici

Grafici: tipologie e preparazione

I grafici sono generalmente composti da due o tre assi: sul primo viene mappata la variabile indipendente, gli altri mostrano i valori che possono essere assunti dalle variabili dipendenti.

Essi devono sempre essere richiamati nel testo, devono prevedere la descrizione dei dati interni (legenda) e la didascalia.

Sostanzialmente esistono tre tipologie di grafico: a linee, a barre e "a torta".

Vediamole.

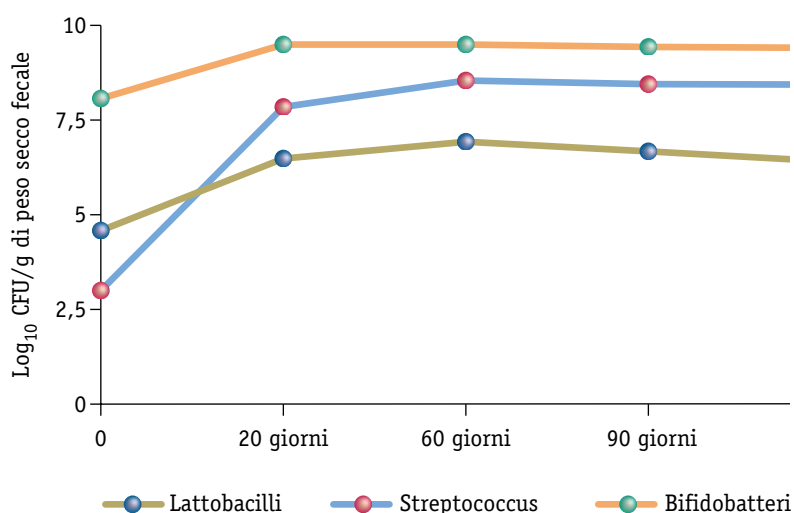


Grafico a linee

È caratterizzato da punti connessi tra loro da una linea su di un reticolo immaginario incluso tra la variabile indipendente, sull'asse orizzontale (ascissa), e la variabile dipendente, sull'asse verticale (ordinata).

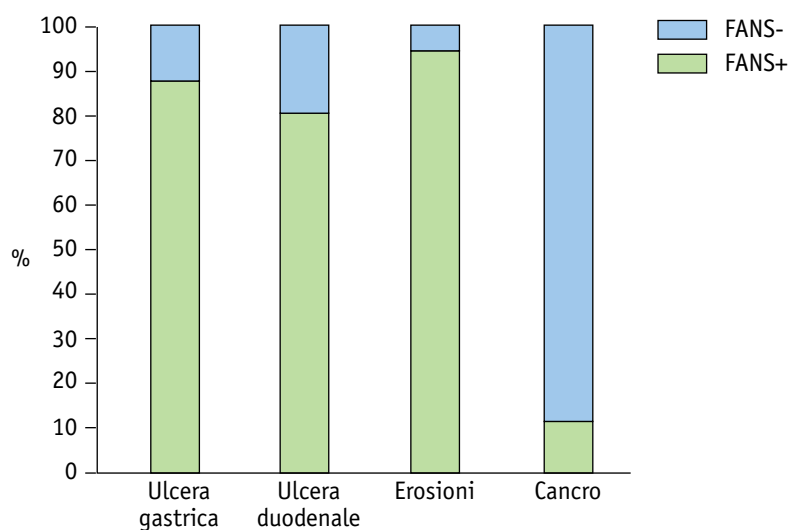
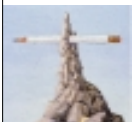


Grafico a barre

Le barre rappresentano in lunghezza i valori presi in considerazione. Esse si estendono da un'asse e sono misurate sulla scala dell'asse perpendicolare. L'utilità di questo tipo di grafico sta nella sua chiarezza, che dipende anche dall'uso di una sola linea di base per tutte le barre presentate.

N.B: non è necessario che la linea di base su cui poggiano le barre sia visibile, ma queste devono originarsi "come se" la linea ci fosse.



Come illustrare un articolo scientifico

I grafici

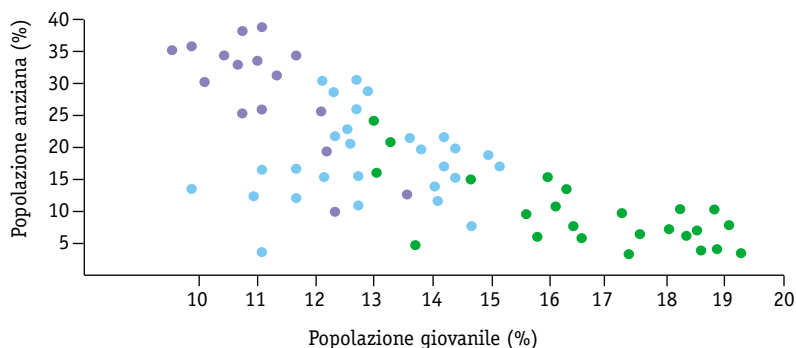


Grafico a dispersione

Sottotipo del grafico a linee. Presenta i dati tracciati tra ascisse e ordinate, ma non connessi da alcuna linea. Viene rappresentata l'influenza di una variabile su di un'altra e la loro relazione funzionale. I punti raggruppati indicano una correlazione forte, quelli dispersi una debole.

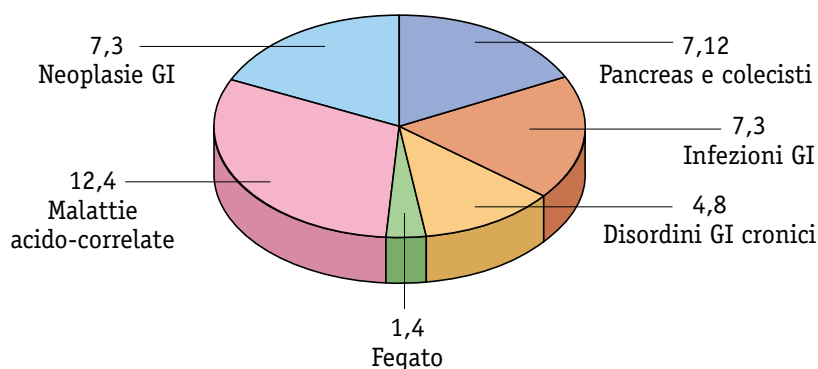


Grafico a torta

Mostra parti costitutive di un intero, come sezioni di un'unità circolare. Caratteristiche sono la chiarezza e comprensibilità dovute proprio al fatto che permette un confronto immediato tra più parti percentuali di un insieme.

Per quanto riguarda i colori dei grafici a linee, a barre e a torta, è bene che essi mostrino adeguatamente e chiaramente le differenze tra i dati messi a confronto. Sebbene possa essere utile, in alcuni casi, utilizzare diverse sfumature di uno stesso colore (soprattutto quando i dati da rappresentare sono molto numerosi), contrasti di colori possono efficacemente sottolineare contrasti di dati.

La riproduzione di grafici a colori può risultare costosa, pertanto è bene esaminare le istruzioni per gli autori relative alla rivista o al volume che dovranno accogliere l'articolo corredato di figure; le stesse istruzioni generalmente specificano anche il formato necessario al quale do-

te attenervi per la presentazione del materiale figurativo-iconografico.

Sempre relativamente all'uso del colore, è opportuno verificare in anticipo se la rivista o il volume cui sono destinati i vostri lavori utilizzano uno o più colori o se sono stampati in bianco e nero. Accade frequentemente, infatti, che i manoscritti presentino figure a colori pur venendo sottoposti, ad una rivista stampata in bianco e nero: in questo caso meglio sarebbe, evidentemente, concepire la figura utilizzando le tonalità di grigio. Tenete, infine, a mente che gran parte della letteratura scientifica professionale è stampata ad un solo colore, anche per contenere i costi di produzione e realizzazione.

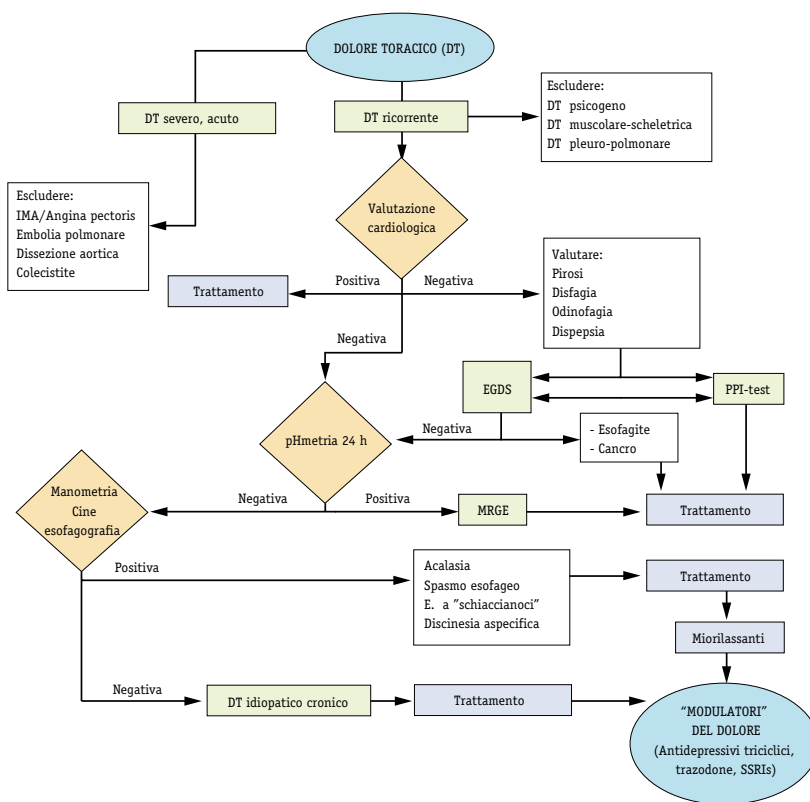


Come illustrare un articolo scientifico I grafici

Un altro tipo di illustrazione molto diffusa è l'algoritmo, o flow-chart, molto utile per descrivere, ad esempio, un processo decisionale e fornire pertanto un percorso clinico, prima diagnostico poi terapeutico.

Generalmente le campiture utilizzate negli algoritmi stanno convenzionalmente ad indicare

differenti fasi del percorso descritto. Ad esempio, le campiture ovali segnalano l'inizio e la fine, quelle rettangolari le azioni, o anche istruzioni, e le romboidali (oppure quelle "a forma di diamante") le fasi decisionali in base alle quali intraprendere un'azione o un'altra.



Algoritmo o flow chart

Tracciato di domande e possibili risposte che guida ai passi necessari alla risoluzione di un problema.

Non sottovalutate il fatto che i grafici permettono a volte di visualizzare sezioni intere di articoli scientifici: ad esempio risultati e discussione o materiali e metodi.



Come illustrare un articolo scientifico

I grafici

Il galateo del grafico: equilibrio, coerenza, congruità

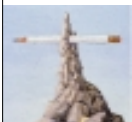
Per rispettare la funzione di un grafico, è opportuno attenersi ad alcuni criteri fondamentali. Vediamoli, applicati ai diversi elementi che lo compongono.

- **Gli assi cartesiani.** Stabiliscono gli intervalli regolari per misurare le informazioni. Essi possono enfatizzare, distorcere, semplificare o confondere le informazioni. Devono, pertanto, venire utilizzati attentamente e accuratamente. L'ascissa è l'asse orizzontale, l'ordinata quella verticale. Per evitare uno spreco di spazio, e quindi garantire l'equilibrio e la proporzione del grafico, l'asse dovrebbe estendersi fino all'ultimo valore espresso e non oltre. In alcuni casi, ascissa e ordinata sono voluta-

- Storicamente, lo strumento scientifico rappresentato dal grafico è un'invenzione recente, un prodotto della rivoluzione scientifica del XVII secolo. Fu **René Descartes**, ne *La Géométrie*, pubblicata nel 1679, ad "aritmetizzare" la geometria fissando la posizione di punti su di un piano attraverso l'uso di assi coordinate. Il passo naturale successivo fu quello di esprimere il movimento tramite l'unione dei punti con le linee: **Isaac Newton** fu il primo a comprendere che il cambiamento poteva essere espresso graficamente.

mente sproporzionate nella loro lunghezza: in un grafico a linee, ad esempio, un asse verticale più lungo rispetto a quello orizzontale può tornare utile per enfatizzare la curva tracciata dalle linee; al contrario, un asse orizzontale visibilmente più lungo di quello verticale appiattirà notevolmente le curve descritte dalle linee.

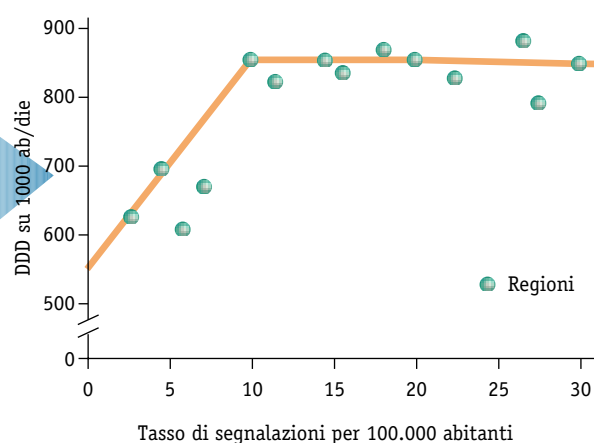
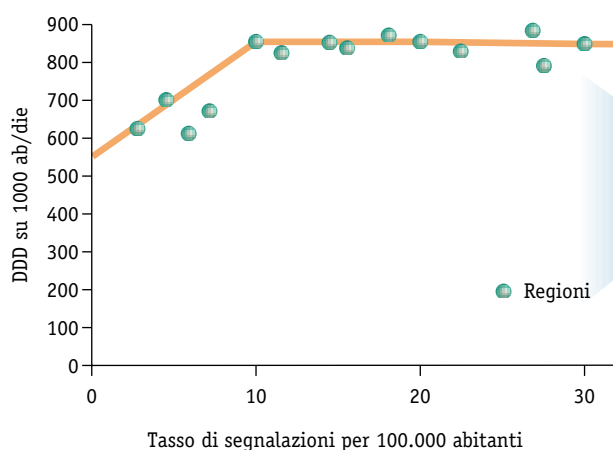
- **Unità di misura.** E' fondamentale che aderisca al valore del dato reale. In caso di cifre molto grandi, ad esempio milioni o miliardi, è bene semplificare il dato numerico riducendolo alle decine e riportarlo in calce il valore effettivo cui si riferisce.
- **Frase e diciture interne.** Dovrebbero essere complete, ma succinte. Frasi e diciture troppo lunghe o complicate confondono il lettore e rischiano di invalidare lo scopo stesso del grafico: pensatele come strumenti che aiutino la memoria e completino la comprensione. Evitate, allo stesso modo, abbreviazioni, a meno che non siano universalmente riconosciute (in caso contrario ricordate di inserire una legenda). E' opportuno, inoltre, utilizzare dei caratteri senza grazie, in quanto più lineari e discreti, e quindi meno invadenti. Fate attenzione al corpo del carattere: né troppo piccolo, né troppo grande. Tutto deve concorrere all'equilibrio e all'armonia del vostro grafico.



Come illustrare un articolo scientifico I grafici

■ **Progressione dei dati sugli assi.** Rappresentare su scala le informazioni è una fase fondamentale della realizzazione di un grafico ed è in questa fase, più che in altre, che va rispettata la fedeltà e la congruità rispetto al dato reale che si rappresenta. Nel grafico riportato, si notano una certa sproporzione e incongruità

dei valori riportati su ascissa e ordinata. Sull'asse verticale, infatti, il primo dato rappresentativo si colloca tra 500 e 600; sull'asse orizzontale molti si collocano negli intervalli tra le unità segnalate. In un caso simile, si potrebbe facilmente riequilibrare il grafico riducendo i dati sull'ordinata ed aumentandoli sull'ascissa.



Copyright

Ricordate che, se i grafici che intendete allegare al vostro lavoro sono stati già pubblicati altrove, siete obbligati a chiedere ed ottenere l'autorizzazione a riprodurli (a meno che non via chiara indicazione contraria) e non dimenticate di citare sempre la fonte nella relativa didascalia.

(Per approfondimenti su *riproduzione e copyright*, non perdere il prossimo numero di 'Va' Pensiero').

Per saperne di più...

- Briscoe MH. A researcher's guide to scientific and medical illustrations. New York: Springer, 1990.
- Peter S. Getting into print. A guide for scientists and technologists. London: E & FN Spon, 1995.
- Peterson SM. Editing science graphs. Guidelines, Number 2. Reston: Council of Biology Editors, 1999.